

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y DE LA CONSTRUCCIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

“DISEÑO DE LA AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO ACEQUIA EL QUILINDAÑA DE LA PARROQUIA SAN ANTONIO DE ALÁQUEZ, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA COTOPAXI”

Director: Ing. Bolaños Guerrón, Darío Roberto PhD.

Autores:

Guerrón Cando, Mayte Johanna
Vilaña Haro, Michael John

Sangolquí, 06 de marzo de 2023



Tabla de contenido

01 Introducción	02 Objetivos	03 Metodología
04 Resultados	05 Conclusiones	06 Recomendaciones



Planteamiento del problema



Disponibilidad de agua

Captación



Línea Conducción



Sistema actual de riego.



Manejo y Organización del sistema



Justificación

Suministrar agua suficiente



Mejorar producción



Calidad de Vida



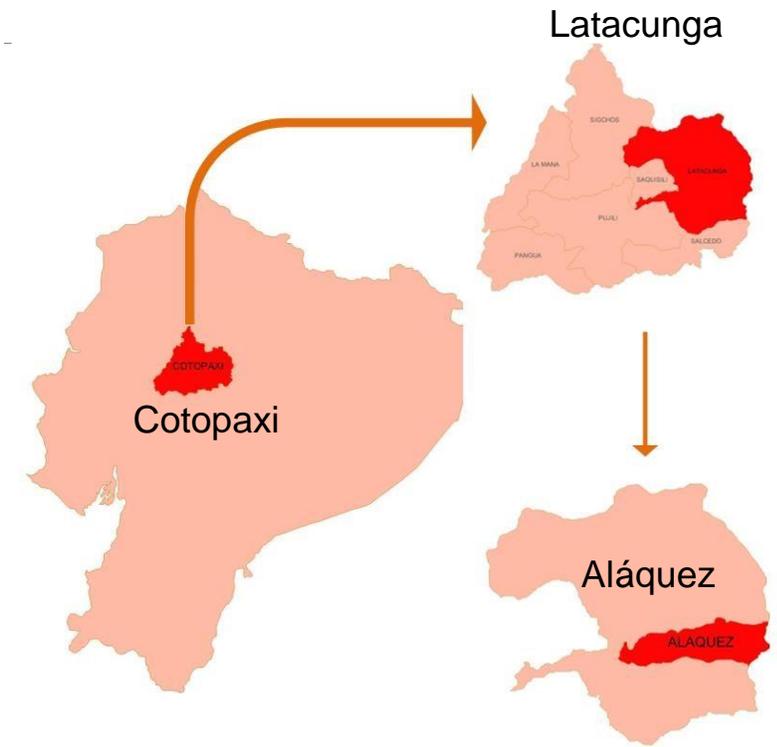
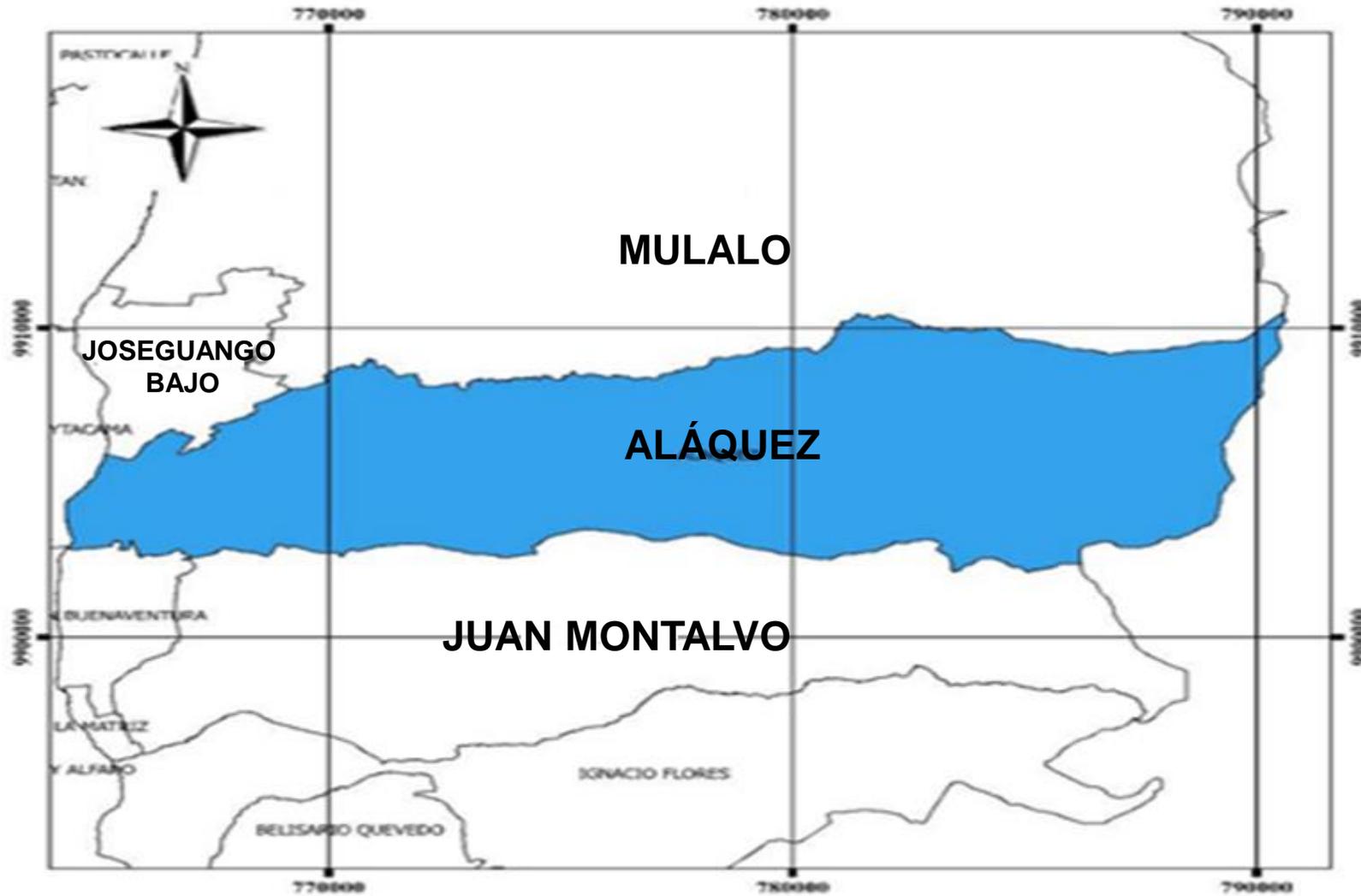
Objetivos

Objetivo General

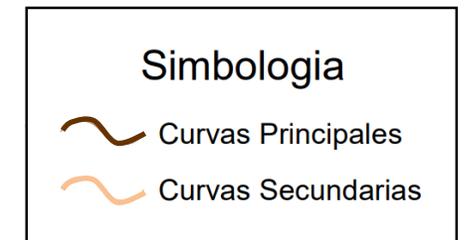
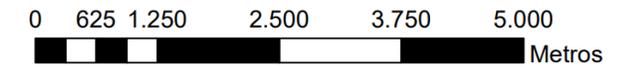
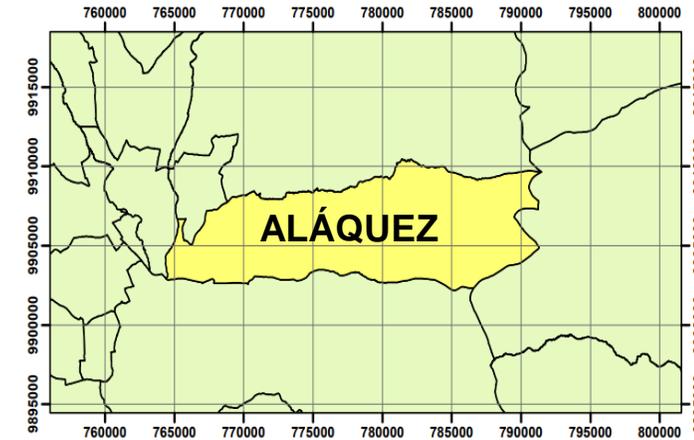
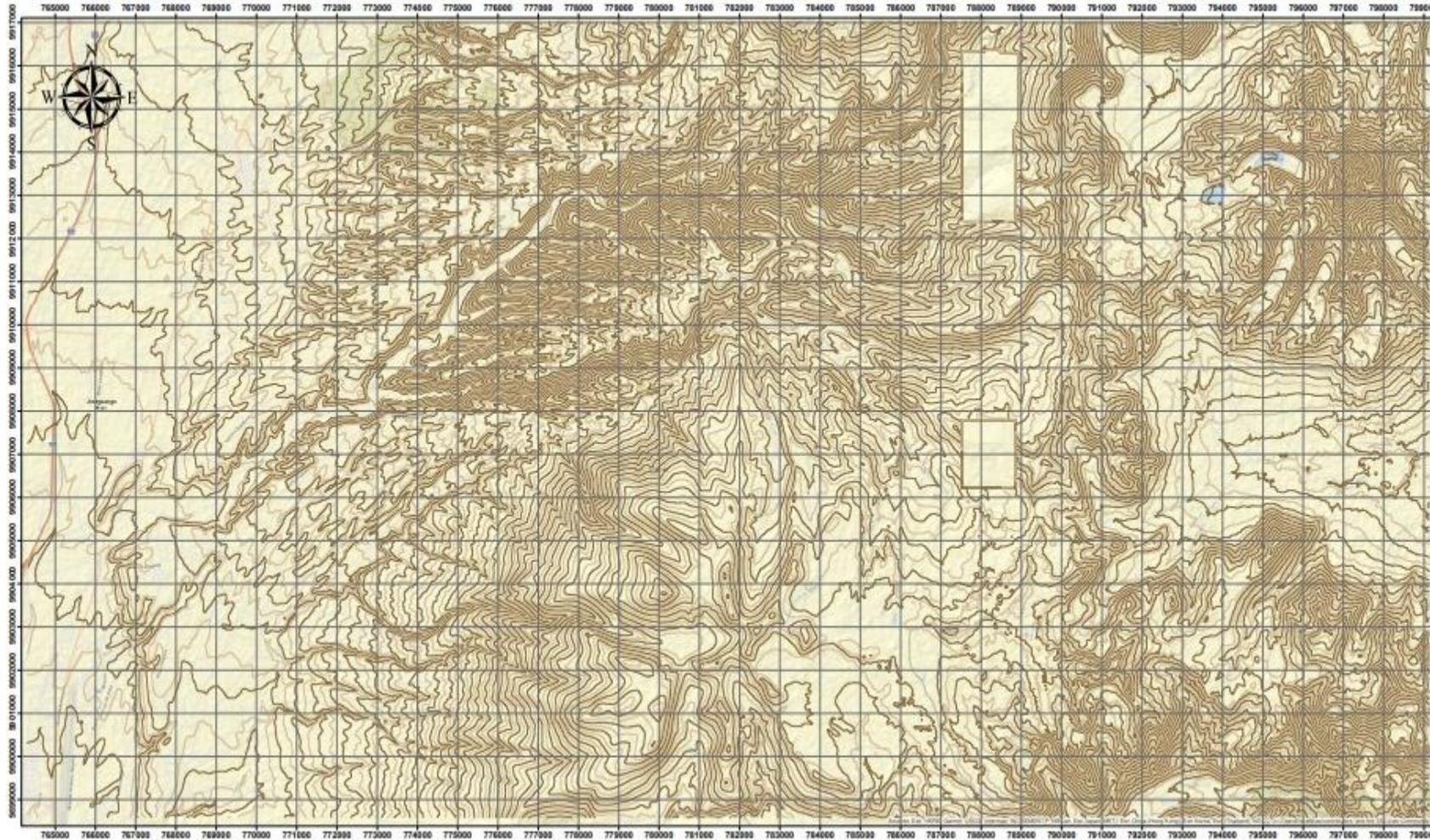
- Diseñar la ampliación del sistema de riego Acequia el Quilindaña con la finalidad de suplir las carencias técnicas del sistema actual y satisfacer las demandas de los usuarios de la Parroquia San Antonio de Aláquez.

Objetivos específicos

- Realizar el reconocimiento del sistema de riego actual a través de la información existente con la finalidad de conocer el funcionamiento de los diferentes procesos que componen el sistema e identificar las principales causas de la carencia del recurso hídrico.
- Caracterizar el agua del sistema de riego con la finalidad de verificar si cumple con los estándares de calidad, así como identificar las posibles fuentes de contaminación implicadas, y la interpretación de sus efectos en las diversas actividades.
- Diseñar la ampliación del sistema de riego cumpliendo los parámetros normativos de Ecuador mediante una modelación hidráulica en un software especializado.
- Elaborar planos, y presupuesto del sistema de riego con todos los entregables necesarios de acuerdo a la normativa vigente para aprobación de estudios y diseños de riego.



Parroquia San Antonio de Aláquez



Mes	Temperatura	Humedad Relativa (HR)	Nubosidad	Vientos (V)	Precipitación Mensual
	(°C)	(%)	(n/N)	(m/s)	(mm)
Enero	14,9	75	0,750	4,30	66,3
Febrero	14,3	80	0,875	3,30	79,4
Marzo	14,5	78	0,875	4,50	114,6
Abril	14,4	76	0,625	5,90	118,9
Mayo	14,3	79	0,875	4,60	71,3
Junio	13,8	76	0,750	7,30	25,7
Julio	12,7	77	0,750	8,00	14,1
Agosto	13,1	76	0,750	7,30	17,2
Septiembre	13,5	73	0,625	7,40	55,3
Octubre	4,5	75	0,750	6,20	107,4
Noviembre	15,2	69	0,750	5,00	102,8
Diciembre	14,7	75	0,750	5,60	74,0

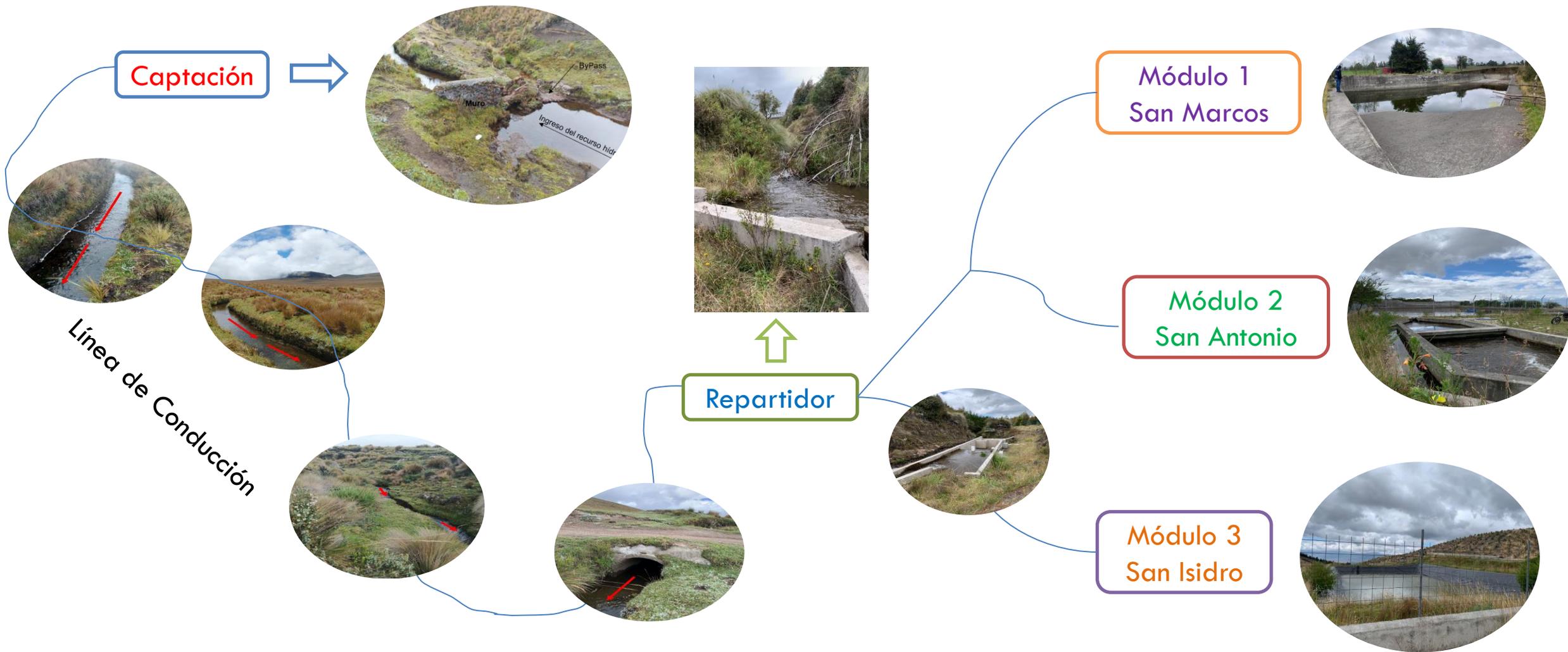
Mayor
 Menor



Tipos de Cultivo

Cultivo	Superficie (Ha)	Porcentaje (%)
Maíz	770	5,34
Papa	156	1,08
Quinua	17	0,11
Miscelánea de maíz y pasto	2646	18,35
Miscelánea de ciclo corto	912	6,32
Plantación de rosas	100	0,70



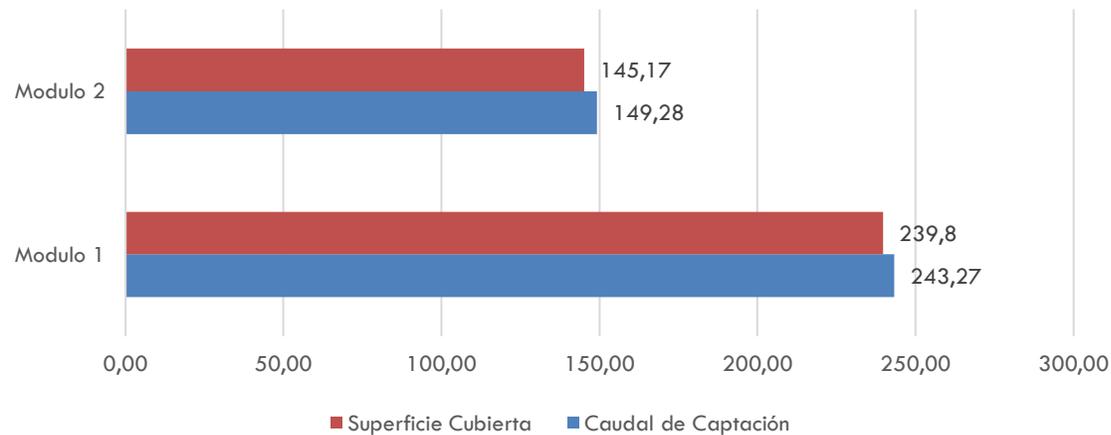


Folleto, páginas 1,2,3.

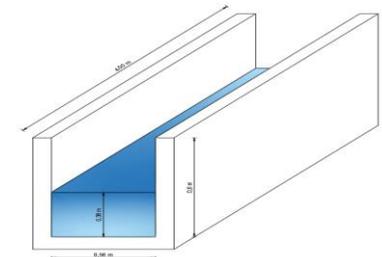
Caudal Oferta

Parroquia	Nombre del Sistema	Caudal de Captación (l/s)	Superficie Cubierta (Ha)
San Antonio de	Módulo 1	243,27	239,80
Aláquez	Módulo 2	149,28	145,17

Superficie Regada-Caudal de Oferta



Método del Flotador



$$v = \frac{l}{t}$$

$$v = \frac{4,00}{5,70}$$

$$v = 0,70 \text{ m/s}$$

$$T_{prom} = 5,70 \text{ s}$$

$$A = 0,21 \text{ m}^2$$

$$Q = v * A$$

$$Q = 0,70 * 0,21$$

$$Q = 0,15 \text{ m}^3/\text{s} = 149,28 \text{ l/s}$$

Caudal Demanda**Módulo 1**

Meses	Maíz	Papa	Quinua	Pasto	Ciclo Corto	Rosas	Total
Enero	4,68	1,28	1,02	6,43	3,58	1,91	18,91
Febrero	15,65	4,61	3,23	23,90	13,01	3,82	64,22
Marzo	49,09	13,54	10,54	67,45	40,25	4,60	185,47
Abril	68,37	15,93	17,19	93,93	46,22	1,98	243,61
Mayo	4,68	1,28	1,02	6,43	3,58	3,83	20,82
Junio	16,23	4,78	3,35	22,30	13,50	4,75	64,91
Julio	49,09	13,54	10,54	67,45	40,25	1,91	182,79
Agosto	66,16	15,41	16,64	90,90	44,73	3,83	237,67
Septiembre	4,84	1,32	1,05	6,65	3,70	4,75	22,31
Octubre	15,71	4,63	3,24	21,58	13,06	1,91	60,14
Noviembre	50,73	13,99	10,89	69,70	41,60	3,96	190,86
Diciembre	66,16	15,41	16,64	90,90	44,73	4,60	238,43
Total	411,40	105,74	95,34	567,61	308,21	41,84	1530,13

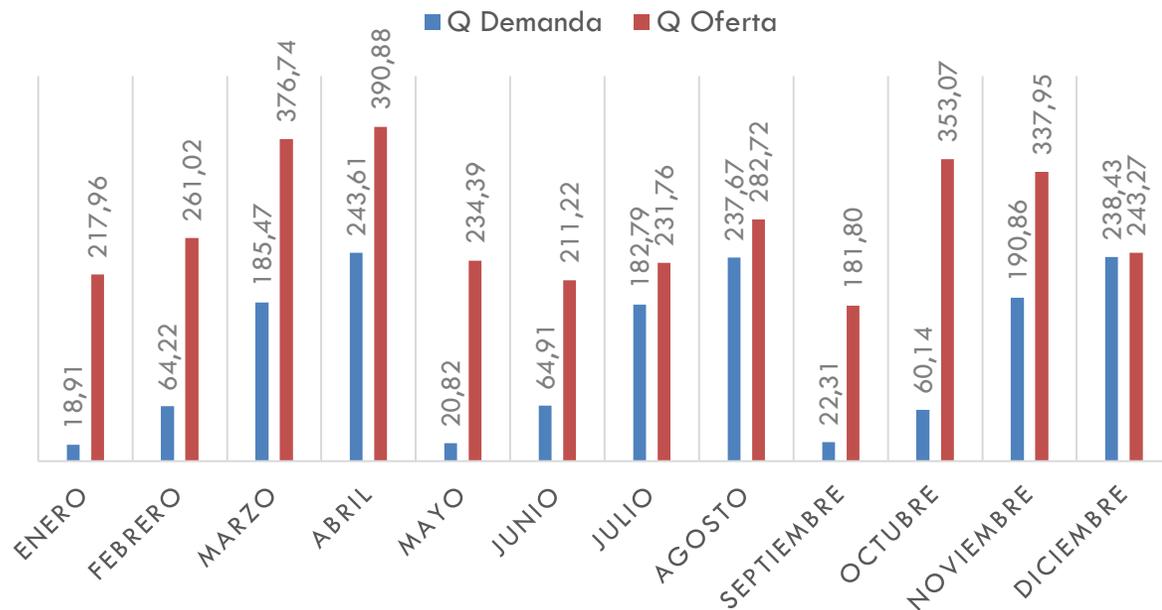
Módulo 2

Meses	Maíz	Papa	Quinua	Pasto	Ciclo Corto	Rosas	Total
Enero	3,35	0,57	0,29	4,00	2,15	0,70	11,06
Febrero	11,18	2,05	0,93	14,85	7,83	1,40	38,24
Marzo	35,07	6,01	3,04	41,92	24,21	1,68	111,94
Abril	48,85	7,07	4,96	58,38	27,80	0,72	147,77
Mayo	3,35	0,57	0,29	4,00	2,15	1,40	11,76
Junio	11,60	2,12	0,96	13,86	8,12	1,74	38,40
Julio	35,07	6,01	3,04	41,92	24,21	0,70	110,96
Agosto	47,27	6,84	4,80	56,49	26,90	1,40	143,71
Septiembre	3,46	0,59	0,30	4,13	2,22	1,74	12,44
Octubre	11,22	2,06	0,93	13,41	7,85	0,70	36,18
Noviembre	36,24	6,21	3,14	43,32	25,02	1,45	115,38
Diciembre	47,27	6,84	4,80	56,49	26,90	1,68	143,99
Total	293,93	46,95	27,49	352,77	185,36	15,33	921,83

Oferta vs Demanda

Módulo 1

OFERTA VS DEMANDA



Módulo 2

OFERTA VS DEMANDA



Elementos y Longitudes

Oferta y Demanda de Riego

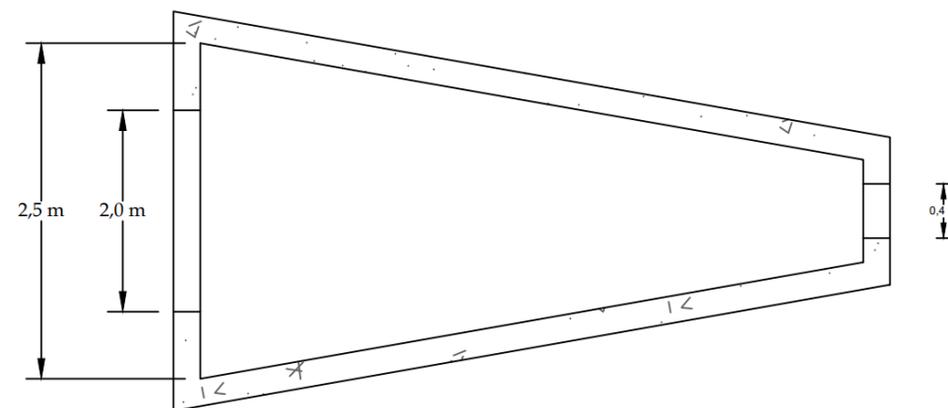
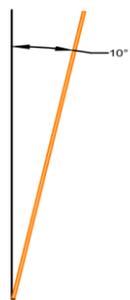
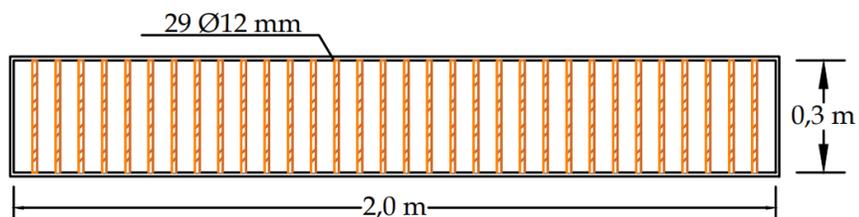
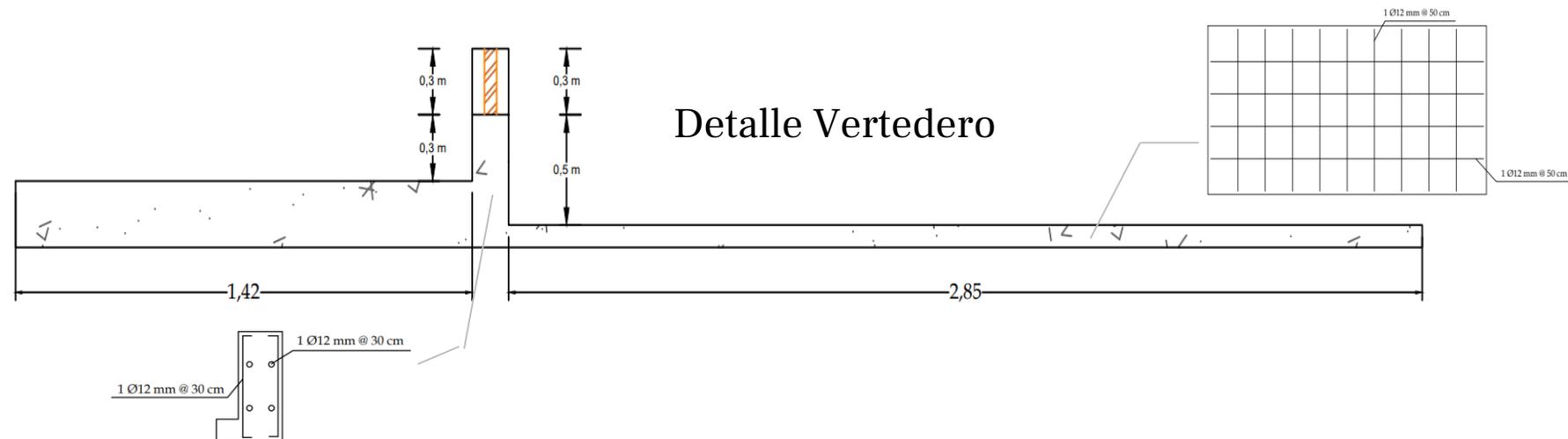
Calidad de Agua

Lugar	Parámetro	Resultado	Unidad	Límite Máximo Permisible	Criterio de Resultado
Carnero Huasi	PH	6	-	9	CUMPLE
	Temperatura	18,4	°C		
	Conductividad Eléctrica	71,9	μ	3000	CUMPLE
	Solidos Totales Disueltos	<100	mg/L	2000	CUMPLE
	Coliformes Fecales	41	NMP/100 ml	1000	CUMPLE



Parámetros de Diseño:

Datos		
Parámetro	Valor	Unidad
Q	0,396312	m ³ /seg
H	0,3	m
Z	0,2	m
Y1	0,3	m
Y2	0,5	m
Desnivel	0,2	m
hn	0,1	m

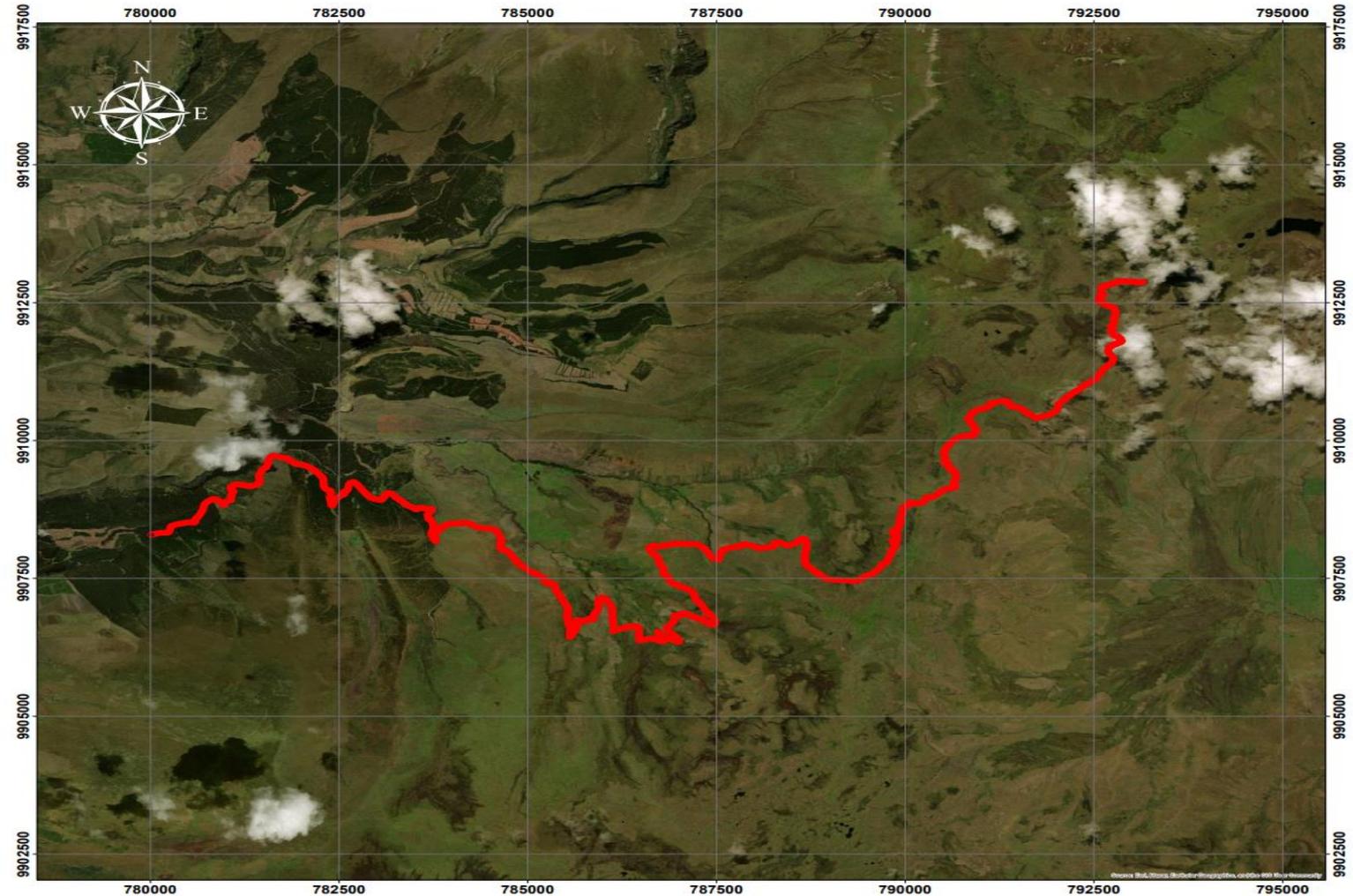


Detalle Rejilla

Detalle Transición

Tramo	Punto	Cota Inicio	Cota Fin	Longitud	Pendiente
	1	4050	4040	607,3	1,65
	2	4040	4037	693,3	0,43
	3	4037	4026	439,7	2,50
	4	4026	4024	520,4	0,38
	5	4024	4020	1129,5	0,35
	6	4020	4018	671,5	0,30
	7	4018	4015	739,1	0,41
	8	4015	4012	939,4	0,32
	9	4012	3998	740,6	1,89
	10	3998	3975	614	3,75
	11	3975	3972	905,2	0,33
	12	3972	3963	740,3	1,22
Tramo A-B	13	3963	3941	800,3	2,75
	14	3941	3919	659,5	3,34
	15	3919	3915	900,2	0,44
	16	3915	3903	1010,3	1,19
	17	3903	3881	1190,2	1,85
	18	3881	3869	1099,5	1,09
	19	3869	3860	600,3	1,50
	20	3860	3855	599,6	0,83
	21	3855	3853	200,6	1,00
	22	3853	3837	499,5	3,20
	23	3837	3830	703,5	1,00
	24	3830	3822	1096,6	0,73
	25	3822	3820	899,9	0,22
	26	3820	3813	1200	0,58
	27	3813	3791	700,1	3,14
	28	3791	3760	1150,3	2,69
	29	3760	3739	549,4	3,82
	30	3739	3720	407,6	4,66
Tramo B-C	31	3720	3708	792,5	1,51
	32	3708	3701	800,4	0,87
	33	3701	3681	1410,1	1,42
	34	3681	3659	1189,4	1,85
	35	3659	3616	862,1	4,99
	36	3616	3600	438,5	3,65
	37	3600	3584	350,1	4,57
	38	3584	3565	549,4	3,46

Módulos	Área (Ha)	Coefficiente (l/s/Ha)	Caudal (l/s)
San Antonio	331,81	0,35	116,13
San Marcos	371,82	0,5	185,91
San Isidro	80,62	0,35	28,22
Total	784,25		330,26
Q diseño = Q*1,10			363,29



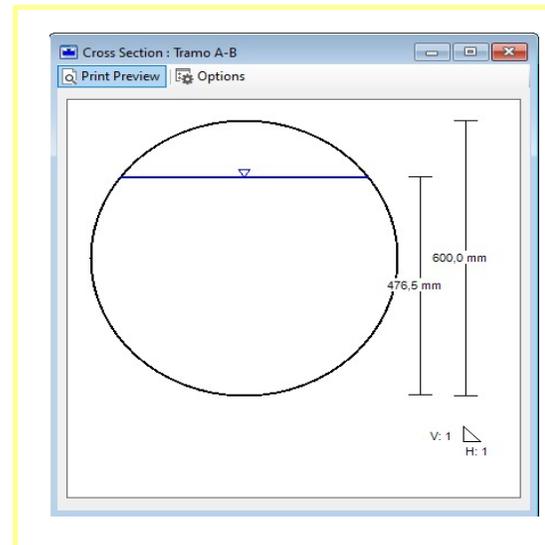


Resumen de diseño de acuerdo a las secciones:

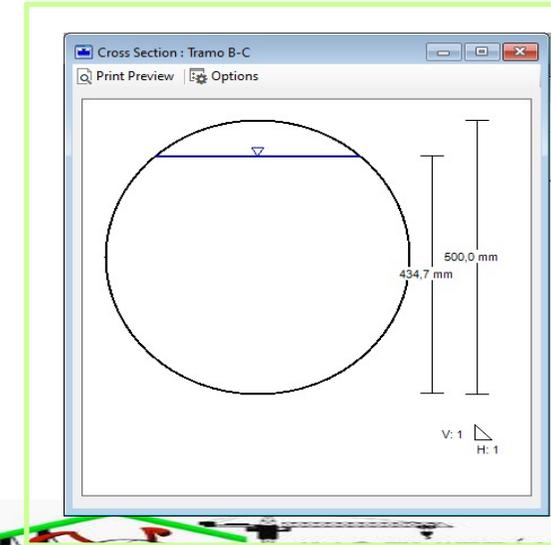
Módulos	Área (Ha)	Coefficiente (l/s/Ha)	Caudal (l/s)
San Antonio	331,81	0,35	116,13
San Marcos	371,82	0,5	185,91
San Isidro	80,62	0,35	28,22
Total	784,25		330,26
Q diseño = Q*1,10			363,29

Tramo	Datos			Diámetro	
	J	Q	Material	Coefficiente Manning	Comercial
	m/m	l/s			mm
A-B	0,002	363,29	PVC	0,01	600
B-C	0,005	363,29	PVC	0,01	500

Tramo A-B		
Velocidad	1,51	m/s
Tirante Hidráulico	182,40	mm
Flujo	Subcrítico	-



Tramo B-C		
Velocidad	2,0	m/s
Tirante Hidráulico	150,9	mm
Flujo	Subcrítico	-



Captación

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE

Diseño de la ampliación del sistema de riego Acequia el Quilindaña de la Parroquia San Antonio de Aláquez, Cantón Latacunga, Provincia Cotopaxi.

CÓDIGO	RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
C001	Limpieza manual del terreno	m2	40	1,51	\$60,39
C002	Replanteo y nivelación	m2	40	11,65	\$466,16
C003	Excavación	m3	10	31,39	\$313,87
C004	Acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm2	kg	10	15,51	\$155,13
C005	Losa de Hormigón f'c=280 kg/cm2	m3	1,25	14,54	\$18,17
C006	Muro de Hormigón f'c=280 kg/cm2	m3	0,5	14,54	\$7,27
					\$1.020,99

Línea de Conducción

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE

Diseño de la ampliación del sistema de riego Acequia el Quilindaña de la Parroquia San Antonio de Aláquez, Cantón Latacunga, Provincia Cotopaxi.

CÓDIGO	RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. TOTAL
C001	Trazado y Replanteo para Línea de Tubería	m	30000	5,07	\$152.162,94
C002	Nivelación Zanja	m	30000	2,75	\$82.378,72
C003	Cama Apoyo Tubería e=0,10 b=0,8	m	30000	4,42	\$132.563,49
C004	Suministro e Instalación de Tuberías PVC 600 mm	m	19000	29,11	\$553.047,65
C005	Suministro e Instalación de Tuberías PVC 500 mm	m	11000	24,67	\$271.356,48
C006	Accesorios PVC	U	10	10,16	\$101,56
					\$1.191.610,84

Sub-Sistema 1

N°	Usuario	Área (Ha)	Caudal Manejo (L/s)	Programación de Riego				Total, Horas	Volumen Entregado (m3)
				Turno 1		Turno 2			
				Inicio Hora	Termino Hora	Inicio Hora	Termino Hora		
1	ESPARZA CARILLO CESAR AUGUSTO	12,20	4,27	6:00	8:00	12:00	14:00	4	61,49
2	JACOME VITERI NEPTALI GODOFREDO (LOTE 2)	8,25	2,89	6:00	8:00	12:00	14:00	4	41,58
3	ALVAREZ ROMERO DIEGO FRANCISCO	8,92	3,12	6:00	8:00	12:00	14:00	4	44,96
4	TAPIA VARGAS LUIS EDMUNDO (LOTE 2)	2,44	0,85	6:00	8:00	12:00	14:00	4	12,30
5	TAPIA TAPIA MARIA CARMELA	5,80	2,03	6:00	8:00	12:00	14:00	4	29,23
6	TAPIA VARGAS MARIA COINTA	2,41	0,84	6:00	8:00	12:00	14:00	4	12,15
7	TAPIA VARGAS MARIA FANNY	2,40	0,84	6:00	8:00	12:00	14:00	4	12,10
8	JACOME VALLEJO HILDA BEATRIZ	1,74	0,61	6:00	8:00	12:00	14:00	4	8,77
9	JACOME VALLEJO MANUEL ISAIAS	0,66	0,23	6:00	8:00	12:00	14:00	4	3,33
10	TAPIA VARGAS GERARDO HONORATO (LOTE 2)	2,82	0,99	6:00	8:00	12:00	14:00	4	14,21

Sub-Sistema 2

N°	Usuario	Área (Ha)	Caudal Manejo (L/s)	Programación de Riego				Total, Horas	Volumen Entregado (m3)
				Turno 1		Turno 2			
				Inicio Hora	Termino Hora	Inicio Hora	Termino Hora		
37	ESPINOZA ESPINOZA GUIDO OLMEDO	6,41	2,24	8:00	10:00	14:00	16:00	4	32,31
38	TAPIA PINTADO CESAR ANIBAL	0,58	0,20	8:00	10:00	14:00	16:00	4	2,92
39	PRUNA JACOME TELMO ALBERTO	1,51	0,53	8:00	10:00	14:00	16:00	4	7,61
40	PRUNA JACOME WILSON IVAN (LOTE 2)	1,51	0,53	8:00	10:00	14:00	16:00	4	7,61
41	JACOME TAPIA CESAR EUSTORGIO	3,29	1,15	8:00	10:00	14:00	16:00	4	16,58
42	MOLINA PALMA SANTOS PORFIRIO	3,30	1,16	8:00	10:00	14:00	16:00	4	16,63
43	HERNANDES SORIA MERCEDES MARIBEL	3,30	1,16	8:00	10:00	14:00	16:00	4	16,63
44	ERAZO LLAMITUMBI JOSE LUIS	2,80	0,98	8:00	10:00	14:00	16:00	4	14,11
45	LOZANO MEJIA RAMON SALVADOR	24,10	8,44	8:00	10:00	14:00	16:00	4	121,46
46	VELASQUEZ VELASQUEZ OLMEDO	17,00	5,95	8:00	10:00	14:00	16:00	4	85,68
47	AGAMA JACOME MARTHA PIEDAD	1,09	0,38	8:00	10:00	14:00	16:00	4	5,49

Sub-Sistema 3

N°	Usuario	Área (Ha)	Caudal Manejo (L/s)	Programación de Riego				Total, Horas	Volumen Entregado (m3)
				Turno 1		Turno 2			
				Inicio Hora	Termino Hora	Inicio Hora	Termino Hora		
58	PRUNA MADRID JOHNNY CAMILO (LOTE 2)	0,79	0,28	10:00	12:00	16:00	18:00	4	3,98
59	CORRALES GALARZA EDGAR ALEXIS	1,83	0,64	10:00	12:00	16:00	18:00	4	9,22
60	AGAMA FALCON ABRAHAN BALTAZAR	1,00	0,35	10:00	12:00	16:00	18:00	4	5,04
61	TAPIA VARGAS LEONARDO ALFONSO	5,00	1,75	10:00	12:00	16:00	18:00	4	25,20
62	PRUNA MARCELINO	5,64	1,97	10:00	12:00	16:00	18:00	4	28,43
63	VACA CUEVA LUIS IVAN	0,52	0,18	10:00	12:00	16:00	18:00	4	2,62
64	PUENTE PUENTE CESAR BOLIVAR (LOTE 2)	0,88	0,31	10:00	12:00	16:00	18:00	4	4,44
65	MOLINA VILLAGOMEZ DANIEL ADRIAN	0,70	0,25	10:00	12:00	16:00	18:00	4	3,53
66	RENGIFO PLAZARTE ZOILA PIEDAD	1,41	0,49	10:00	12:00	16:00	18:00	4	7,11
67	AMORES VILLACRESES ROBERTH XAVIER	9,70	3,40	10:00	12:00	16:00	18:00	4	48,89
68	ESPINOSA ESPINOSA ROBINSON OLMEDO	0,70	0,25	10:00	12:00	16:00	18:00	4	3,53

- Deficiente coordinación, administración y control de la junta.



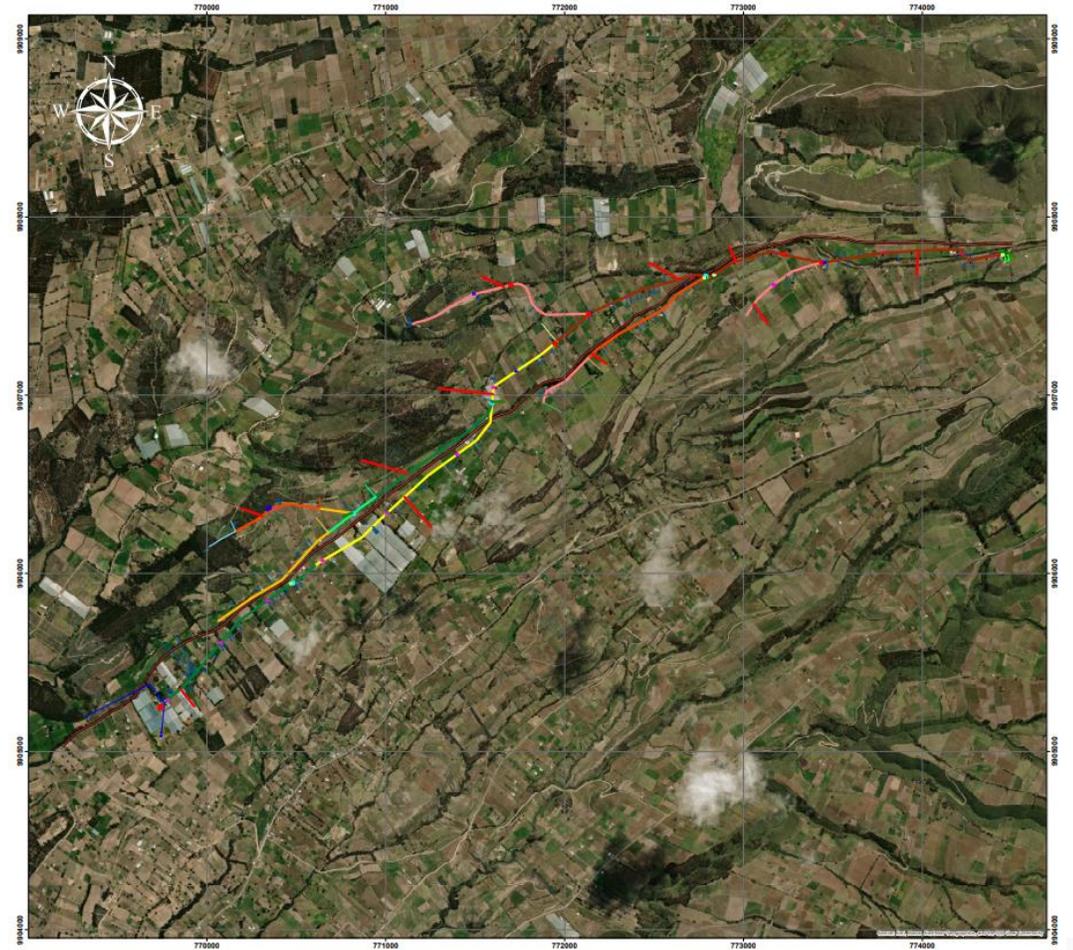
- Calidad del Agua.



● Modernización del Sistema de Riego



● Turnos de Riego



● Recomendaciones



Medir

Caudales para obtener estadísticas actualizadas e históricas



Complementar

Información sobre uso de suelo



Realizar

Mantenimientos periódicos y preventivos.



Efectuar

Charlas y/o capacitaciones con enfoques agrónomos.



Continuar

Investigación de alternativas

Gracias por su atención



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y DE LA CONSTRUCCIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL

“EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO EL PISQUE, ZONA1”

Autores:

Moya Carrera Vanessa Estefanía
Nogales Andino Erick Santiago

Tutor:

Ing. Darío Roberto Bolaños Guerrón. Ph.D.

Sangolquí, 06 de marzo de 2022

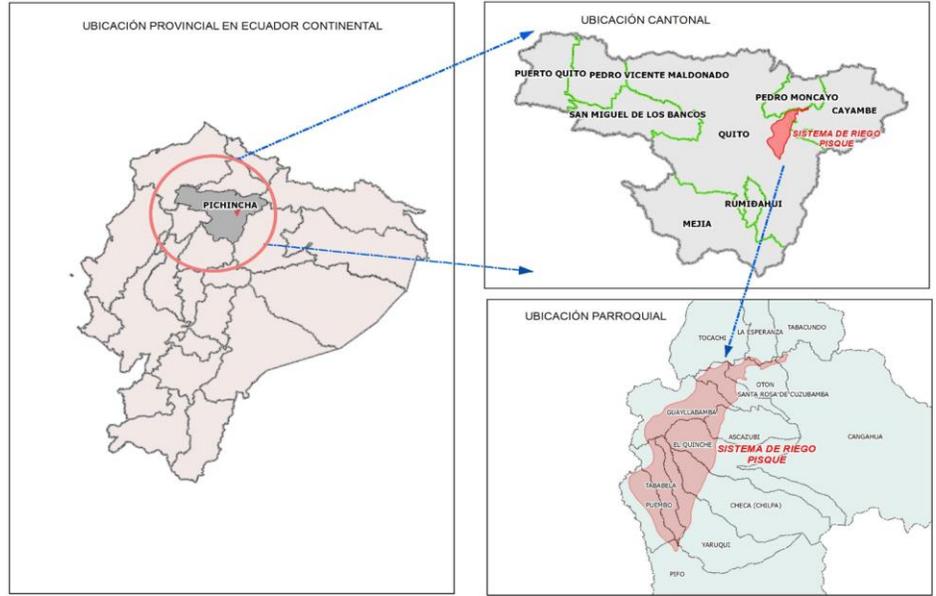


Tabla de contenido

- 01 Introducción
- 02 Objetivos
- 03 Marco teórico
- 04 Resultados
- 05 Conclusiones
- 06 Recomendaciones



Antecedentes



Trayectoria del Canal Principal

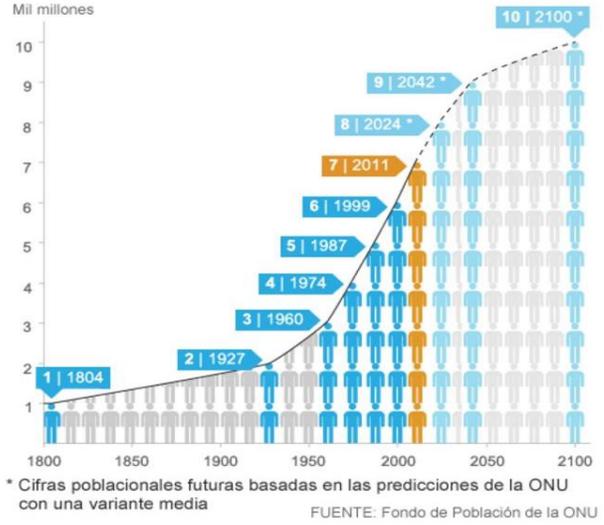


Captación del Río Guáchala y Gran Nobles



Junta General de Usuarios del Sistema de Riego Pisque

Planteamiento del problema y justificación



Población



Desarrollo agrícola



Tramos más críticos

Objetivos

Objetivo General

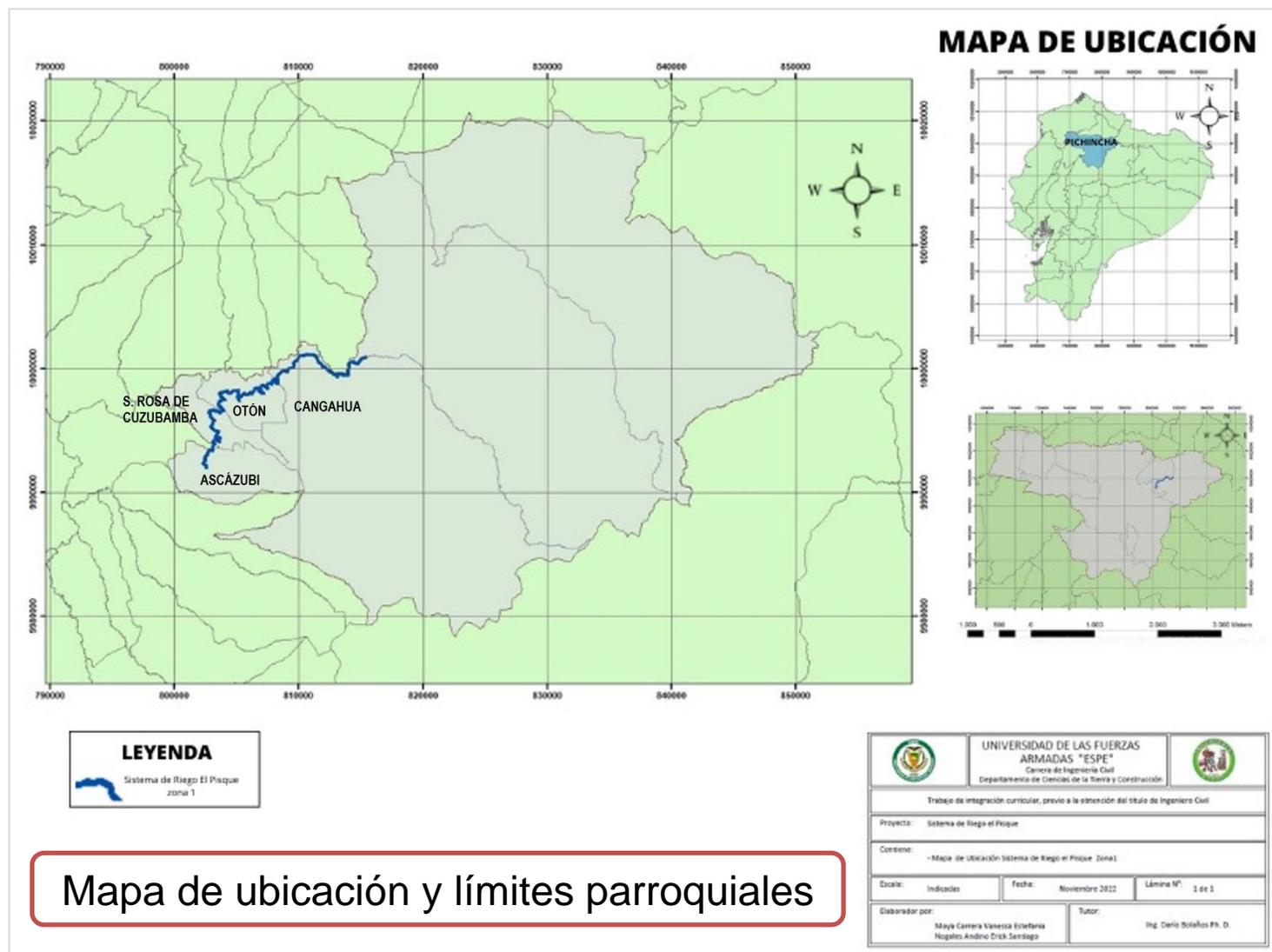
Realizar la evaluación y propuesta de optimización del Sistema de Riego El Pisque Zona 1, que nace en la comunidad de Guachalá, parroquia Cangahua, cantón Cayambe, para mejorar la línea de conducción y garantizar el adecuado funcionamiento, manejo y distribución del recurso hídrico, para todas las comunidades beneficiarias.

Objetivos Específicos

- Realizar el levantamiento de la información cartográfica, uso del suelo, recorrido del canal, áreas de riego y tipos de cultivo presentes en la zona.
- Analizar la oferta – demanda y análisis de la calidad del agua de riego.
- Evaluar el estado de la infraestructura y servicio del sistema de riego en la zona 1 que corresponde a las parroquias del cantón Cayambe: Cangahua, Santa Rosa de Cuzubamba, Otón y Ascázubi.
- Realizar una propuesta de optimización del sistema de riego El Pisque Zona 1.



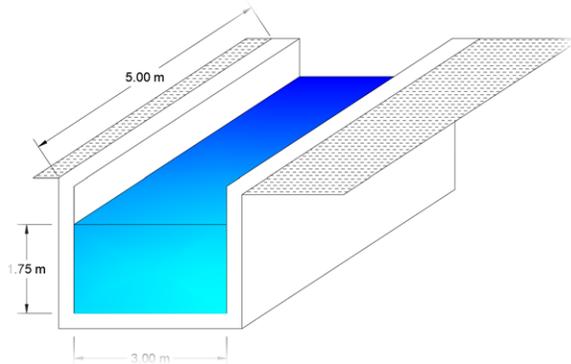
Ubicación geográfica



Mapa de ubicación y límites parroquiales



Cálculo del caudal método del flotador



Dimensiones de la sección del canal donde se realizó el método del flotador.

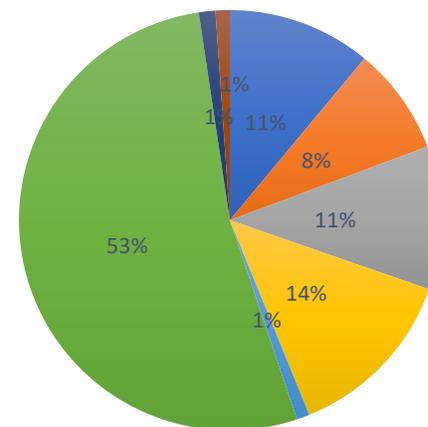
Parámetro	Valor	Unidades
Velocidad	1,05	m/s
Área	5,25	m ²
Caudal	5,51	m ³ /s

Tabla de resultados

Análisis de Oferta y Demanda



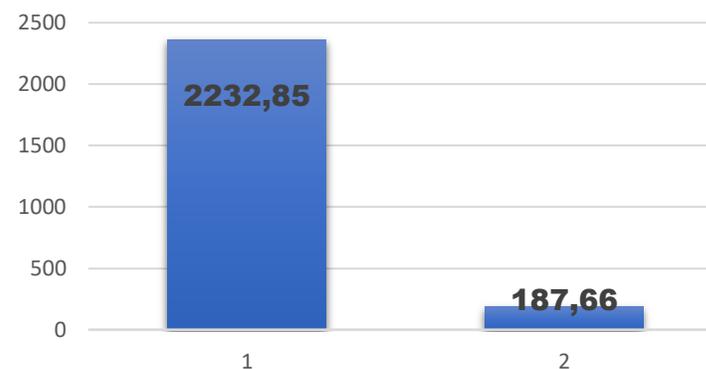
Cultivos Sistema de Riego Cangahua



■ Cebada ■ Trigo ■ Maíz ■ Flores Verano ■ Frutilla ■ Cebolla Blanca ■ Legumbres ■ Papa

Caudal Requerido	Caudal Ofertado	Faltante	Unidades
70415208,25	5918045,8		m3/año
2232,85	187,66	2045,19	l/s
	8,40%	91,60%	%

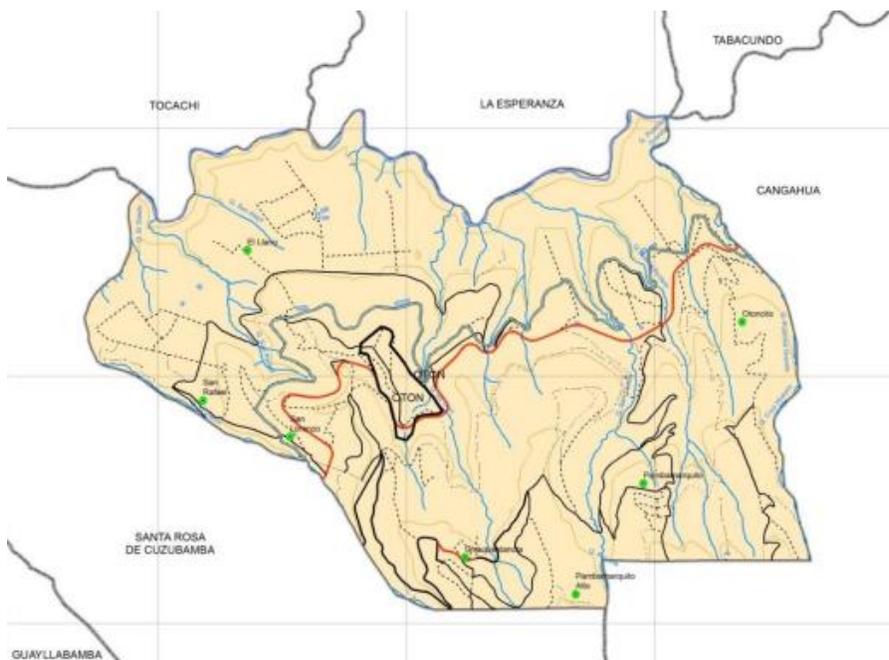
Análisis de oferta y demanda, parroquia Cangahua.



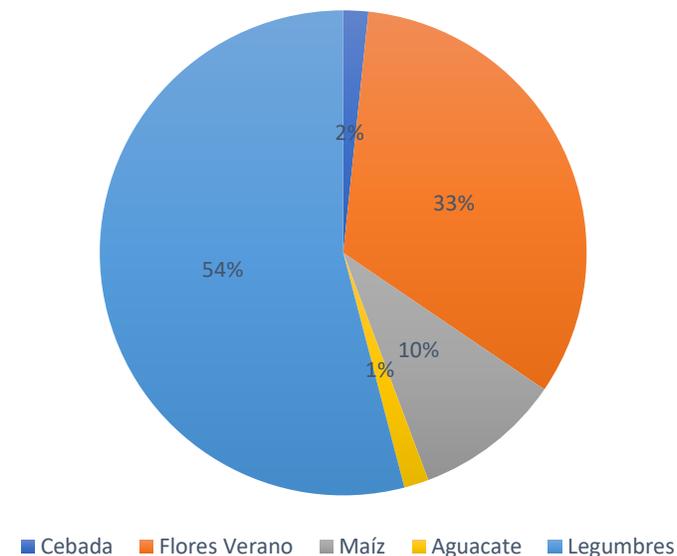
ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



Análisis de Oferta y Demanda



Cultivos Sistema de Riego Otón



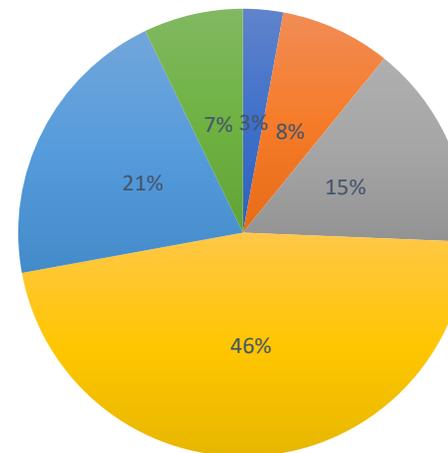
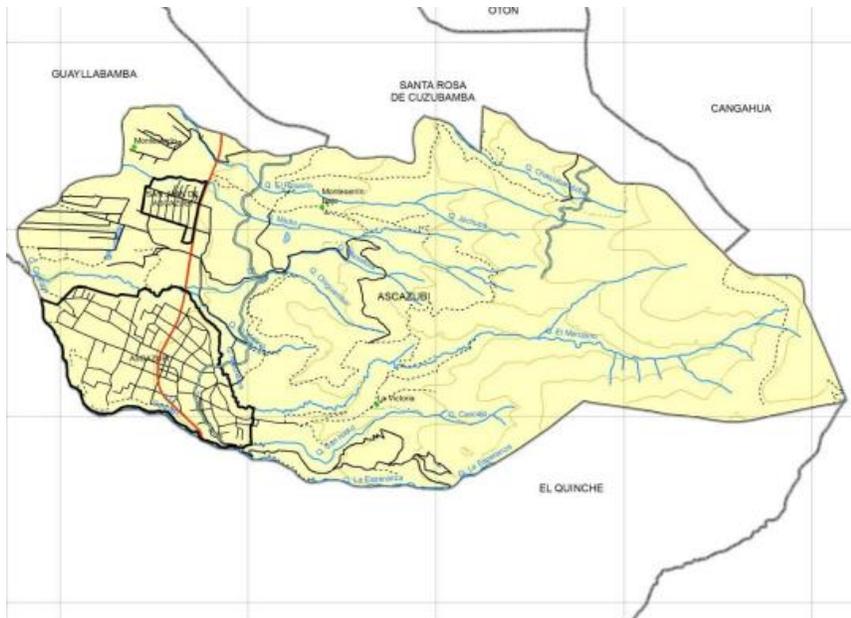
Caudal Requerido	Caudal Ofertado	Faltante	Unidades
9809642,42	12442213		m3/año
311,061	394,54	-83,47	l/s
	126,84%	-26,84%	%

Análisis de oferta y demanda, parroquia Otón.



Análisis de Oferta y Demanda

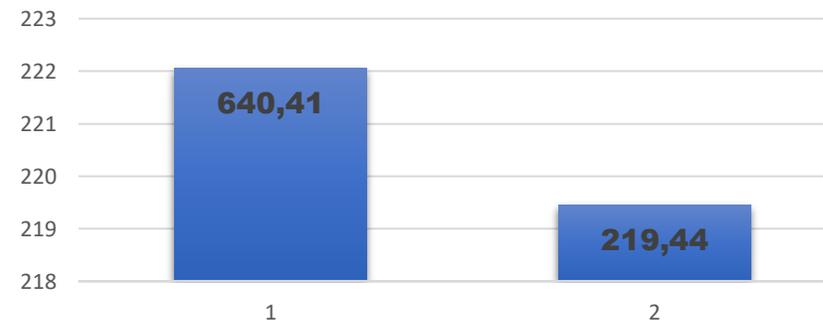
Cultivos Sistema de Riego Ascázubi.



■ Cebada ■ Maíz ■ Flores Verano ■ Trigo ■ Legumbres ■ Frutilla

Análisis de oferta y demanda de la Parroquia Ascázubi

Caudal Requerido	Caudal Ofertado	Faltante	Unidades
20195871,86	6920259,8		m3/año
640,406	219,44	420,96	l/s
	34,27%	65,73%	%



Calidad del agua

Captación



Rejilla



Sedimentador



Inicio del canal de riego



Análisis de la calidad del agua

Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: Recurso agua

Criterios de calidad de agua para uso agrícola en riego

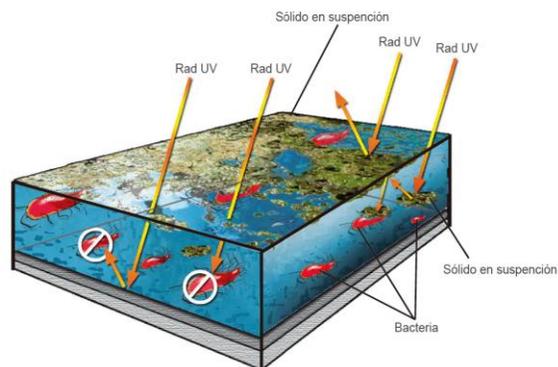
Lugar	Parámetro	Resultado	Unidad	Límite máximo permisible	Criterio de resultado
Captación 0+333 km	PH	7,4	-	9	CUMPLE
	Temperatura	17,1	°C	-	CUMPLE
	Conductividad	242 (17,1°C)	µs/cm	1000	CUMPLE
	Sólidos totales disueltos	177	mg/L	3000	CUMPLE
	Coliformes fecales	4,9x10 ⁴	NMP/100 ml	1000	NO CUMPLE
Final zona 1 29+346 km	PH	7,4	-	9	CUMPLE
	Temperatura	17,5	°C	-	CUMPLE
	Conductividad	236 (17,5°C)	µs/cm	1000	CUMPLE
	Sólidos totales disueltos	175	mg/L	3000	CUMPLE
	Coliformes fecales	7,9x10 ⁴	NMP/100 ml	1000	NO CUMPLE



Método de desinfección

Fotocatálisis solar

- Proceso avanzado de oxidación
- Dióxido de titanio TiO_2
- Radiación solar
- Bacterias



Elaboración losetas

- Cemento
- Arena
- Agua
- Dióxido de titanio
- Fibra de vidrio



Curado

- 30 días
- Humedad homogénea
- Lavado

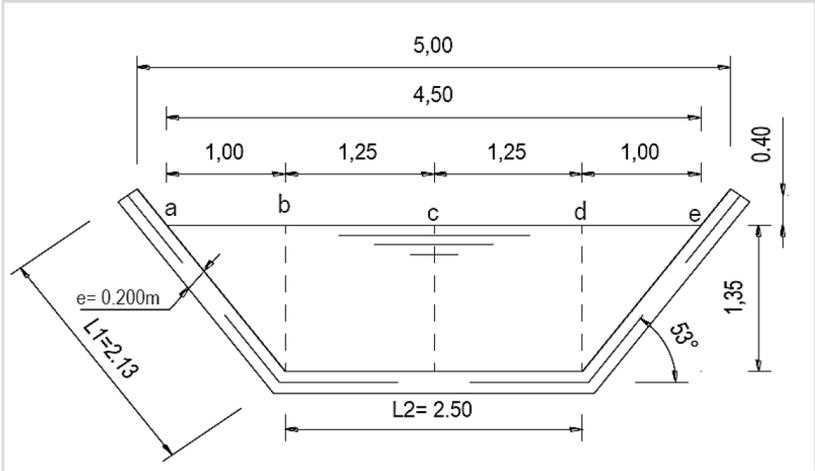


Colocación

- Losetas pegadas a las paredes revestidas del canal de riego.



Diseño del revestimiento



$$\omega c = 3109,60 \text{ kg/cm}^2$$

$$\omega a = 5100,00 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_s = 23,00 \text{ kg/cm}^2$$



$$\sigma = 0,61 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma < \sigma_s$$

Presupuesto

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS - ESPE
PRESUPUESTO REFERENCIAL

PROYECTO: EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO EL PISQUE, ZONA 1

ITEM	RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	m2	1,00	1,75	1,75
2	DESBROCE SEMI - MANUAL	m2	1,00	3,97	3,97
3	EXCAVACIÓN A MÁQUINA EN SUELO SIN CLASIFICAR	m3	1,00	4,43	4,43
4	RELLENO COMPACTADO CON SUELO NATURAL	m3	1,00	0,40	0,40
5	DESALOJO DE MATERIAL	m3	1,00	1,46	1,46
6	PERFILADA A MANO	m2	1,00	1,85	1,85
7	HORMIGÓN SIMPLE CLASE "C" f'c=180 Kg/cm2 (REPLANTILLO e=5cm	m2	1,00	12,02	12,02
8	HORMIGÓN SIMPLE EN CANALES f'c=210 kg/cm2 (INC. ENCOFRADO)	m3	1,00	116,78	116,78
9	MALLA ELECTROSOLDADA	kg	1,00	10,03	10,03
TOTAL					152,69

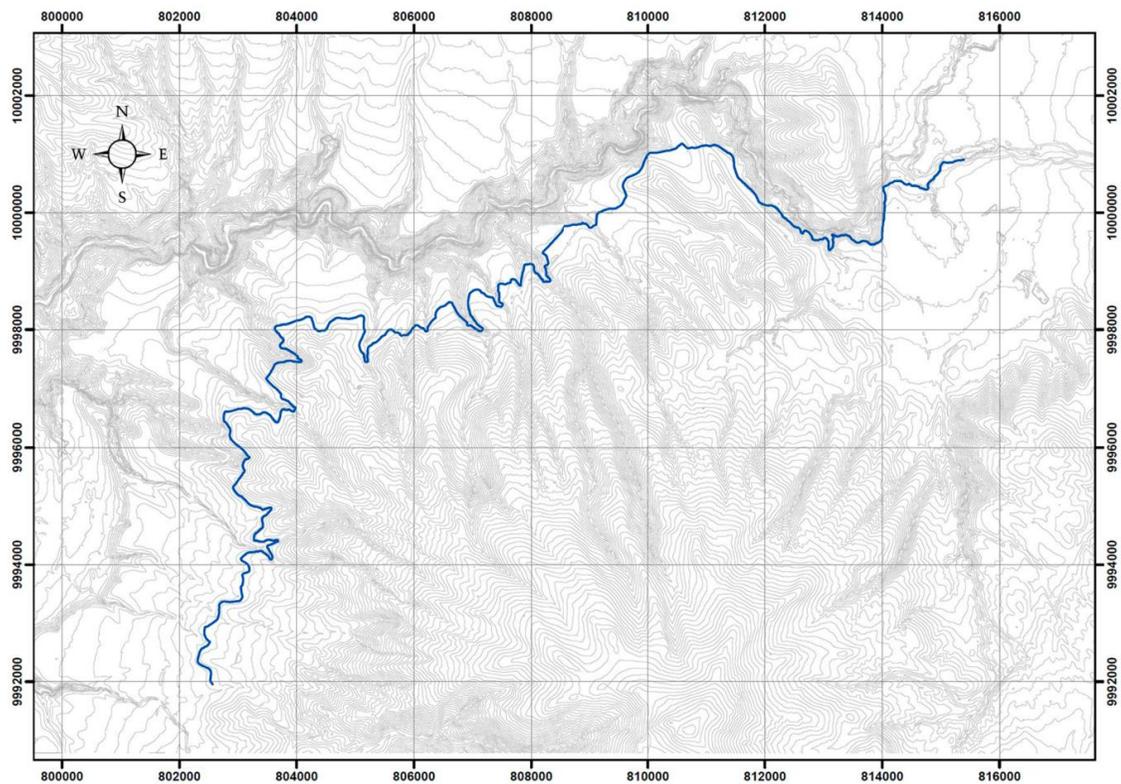


ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA



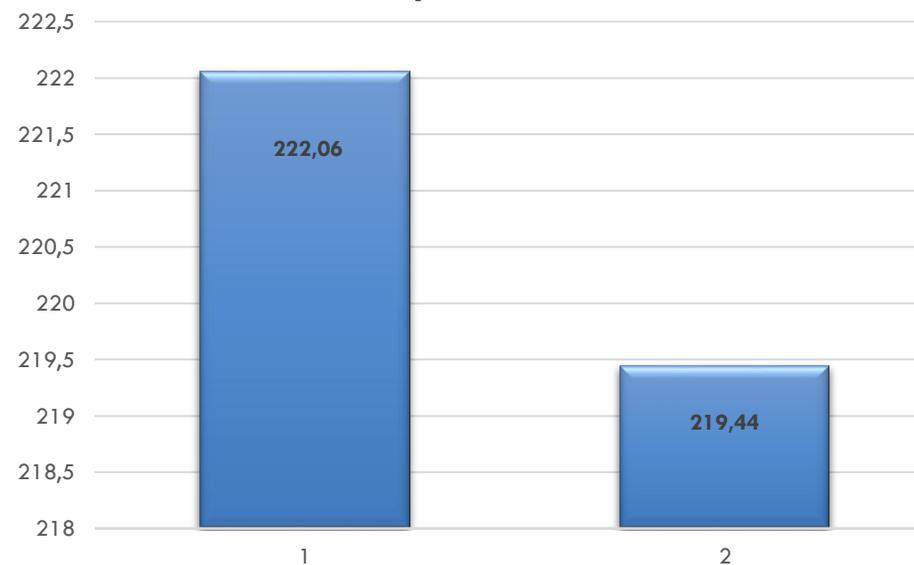
Conclusiones

Topografía y uso del suelo



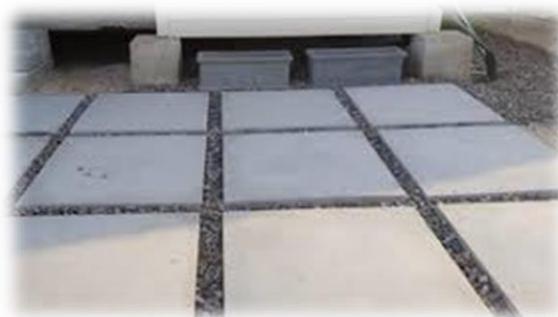
Oferta y demanda

Análisis de oferta y demanda de la Parroquia Ascázubi



Conclusiones

Calidad del agua y
desinfección



Presupuesto
referencial



Recomendaciones

Inspección

- Tramos vulnerables
- Caída de animales
- Descargas

Mantenimiento

- Cuatro veces al año
- Evitar pérdida del caudal
- Daños de la estructura

Registro

- Obras de arte:
- Bocatoma
 - Toma lateral
 - Compuertas

Comunicación

- Autoridades y usuarios
- Problemas y necesidades
- Soluciones y ayuda



GRACIAS POR SU ATENCIÓN





ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y DE LA CONSTRUCCIÓN CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

EVALUACIÓN Y PROPUESTA DE OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO EL PISQUE, ZONA 2

AUTORES:

Karina Joselyn Andrango Pachacama

Doménica Rosy Olalla Gualotuña

TUTOR:

Ing. Dario Roberto Bolaños Guerrón, Ph.D.

Sangolquí, 06 de marzo 2023



Tabla de Contenido

01 Introducción	02 Objetivos	03 Marco Teórico
04 Resultados	05 Conclusiones	06 Recomendaciones

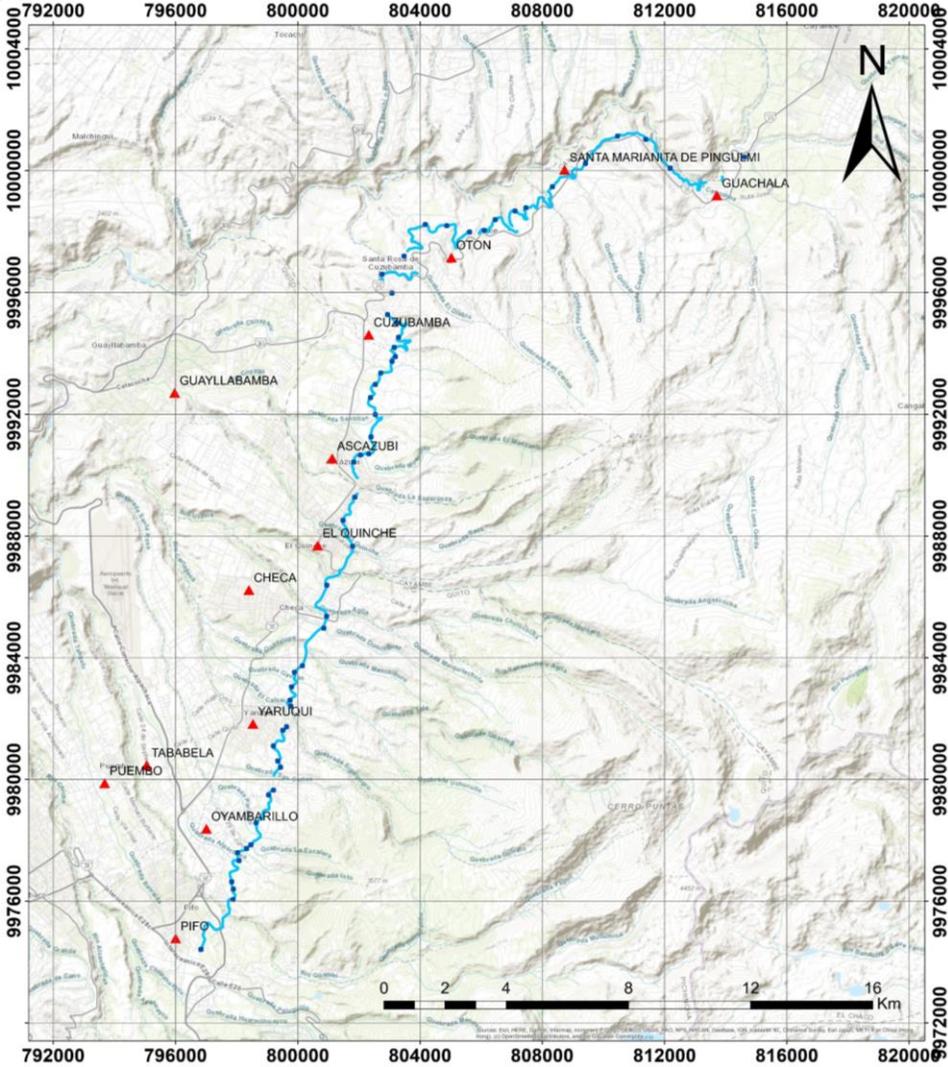


El Canal de riego El Pisque corresponde a uno de los sistemas de riego más importantes de la provincia de Pichincha.



**Parroquias
Zona 2**

- Ascázubi
- El Quinche
- Checa
- Yaruquí
- Tababela
- Puembo
- Pifo



Objetivos del Proyecto

Objetivo General

- Evaluar las condiciones estructurales e hídricas en las que actualmente funciona el Sistema de Riego El Pisque Zona 2, a través del análisis de calidad y eficiencia del canal con el fin de plantear una propuesta de optimización orientada a garantizar la adecuada distribución y manejo del recurso hídrico en las parroquias correspondientes a la zona 2.



Objetivos del Proyecto

Objetivos Específicos

- Elaborar un levantamiento de información cartográfica, uso del suelo, áreas de riego y tipos de cultivo que componen el sistema.
- Llevar a cabo un análisis de oferta/demanda de agua y análisis de calidad del agua.
- Efectuar una evaluación del estado de infraestructura y servicio del sistema de riego.
- Realizar una propuesta de optimización para el sistema de riego El Pisque, Zona 2.



Recorrido del Canal



Caudal de Canal



Método del Flotador



Análisis de Oferta y Demanda de Agua



- Precipitación efectiva
- Temperatura
- Humedad
- Viento

Área de riego

Tipo de cultivo

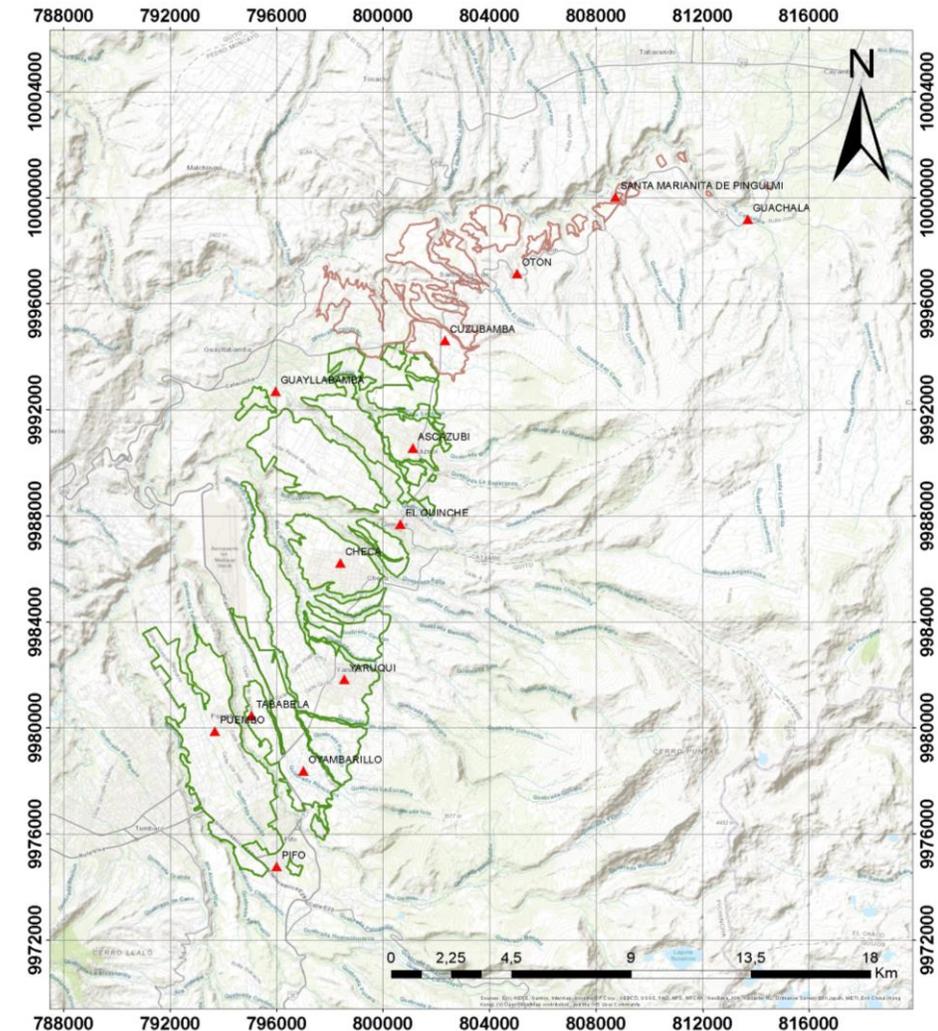
- Evapotranspiración

- Volumen de riego



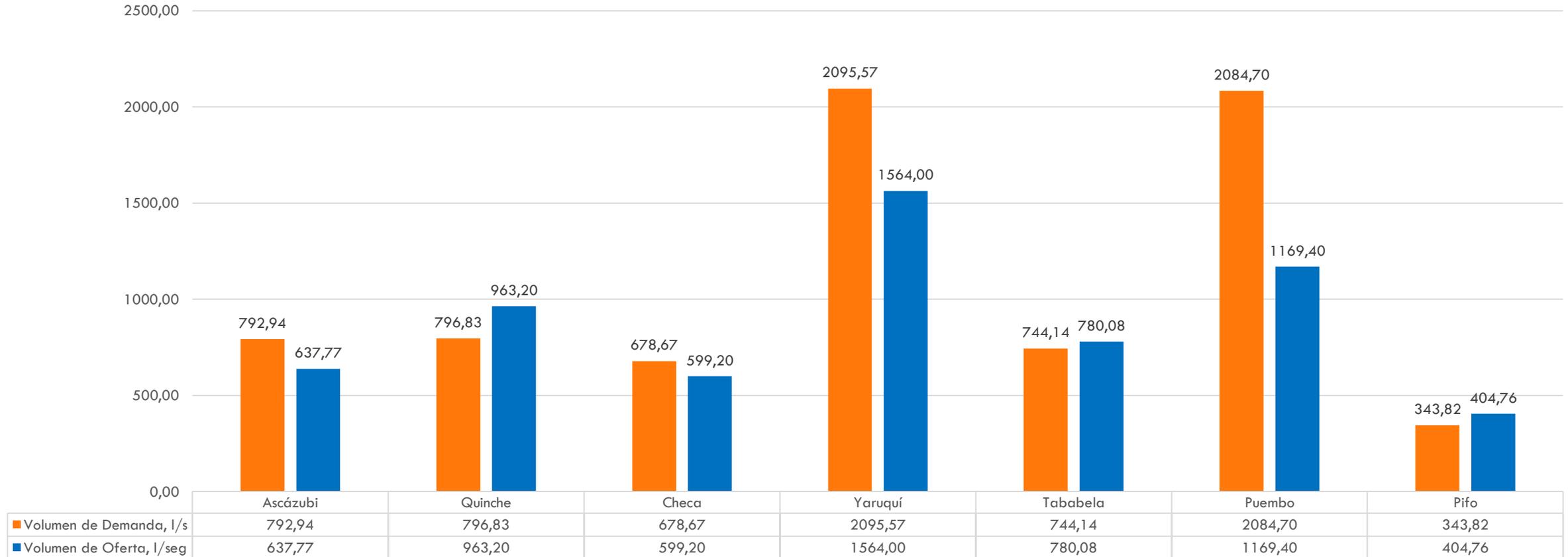
Análisis de Oferta y Demanda de Agua

Parroquia	Superficie Cubierta (Ha)	Caudal ofertado (l/s)
Ascázubi	797,21	637,77
El Quinche	1204,00	963,20
Checa	749,00	599,20
Yaruquí	1955,00	1564,00
Tababela	975,10	780,08
Puembo	1461,75	1169,40
Pifo	505,95	404,76
Total	7648,01	6118,41



Análisis de Oferta y Demanda de Agua

Análisis de Oferta y Demanda, l/seg



Calidad del Agua



	Conductividad	pH	Sólidos Disueltos	Coliformes Fecales
Resultado	228	7,3	166	3300
Unidad	$\mu\text{s/cm}$	-	mg/L	NMP/100ml
Límite Básico Permissible	1000	9	3000	1000
Criterio de Resultado				

Tratamiento de Aguas Residuales con Filtros de Carbón Activado



Efectividad



94%

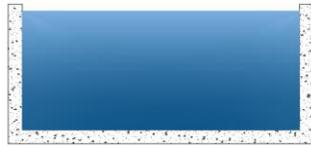


Inversión Inicial				
Variable	Cantidad	Unidad	P. Unitario	P. Total
Tanque para el Filtro	30	u	\$4.200,00	\$126.000,00
Carbon Activado	54816,86	kg	\$4,80	\$263.120,95
Tuberias	1	u	\$8.000,00	\$8.000,00
Herramientas	1	u	\$12.000,00	\$12.000,00
Accesorios de Tuberia	1	u	\$10.000,00	\$10.000,00
SubTotal				\$419.120,95
Costos Indirectos (10%)				\$41.912,10
Total				\$461.033,05

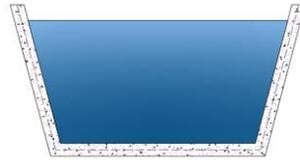
Mantenimiento Anual				
Variable	Cantidad	Unidad	P. Unitario	P. Total
Cambio de Carbon Activado	54816,86	kg	\$4,80	\$263.120,95
Mano de Obra	1,00	u	\$500,00	\$500,00
SubTotal				\$263.620,95
Posibles Reparaciones (10%)				\$26.362,10
Total				\$289.983,05



Revestimiento de Hormigón



Sección Rectangular



Sección Trapezoidal



Estabilidad Estructural



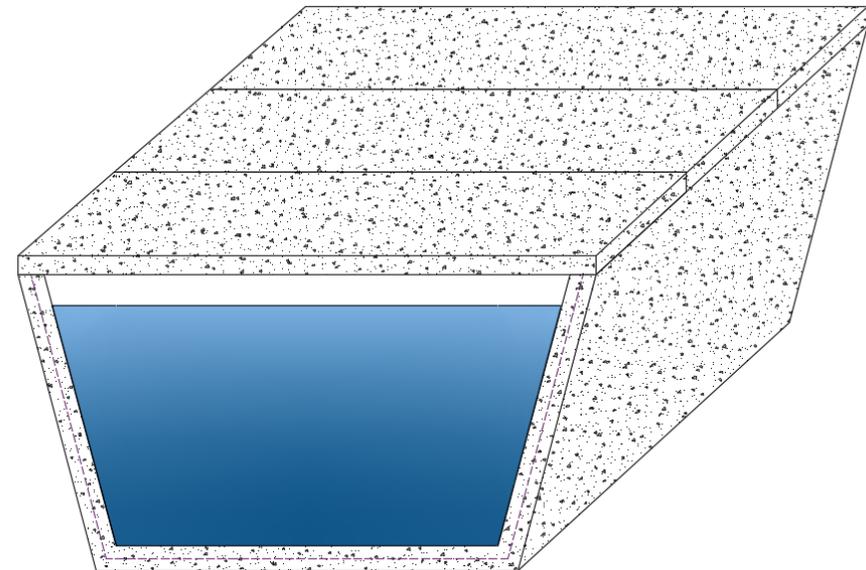
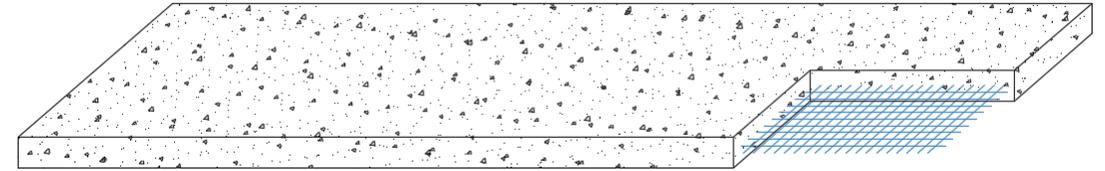
Ahorro de Hormigón



Eficiencia Hidráulica



Embaulamiento del Canal



Re Asignación de Caudales de Riego

Ascázubi



1,0 l/s

El Quinche



0,80 l/s

Checa



1,0 l/s

Yaruquí



1,1 l/s

Tababela



0,8 l/s

Puembo



1,5 l/s

Pifo



0,8 l/s



Presupuesto

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS "ESPE"

PROYECTO: Evaluación y Propuesta de Optimización del Sistema de Riego el Pisque Zona 2,
Provincia de Pichicha

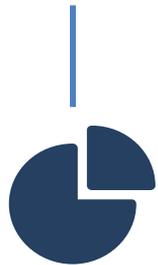
TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

<i>N°</i>	<i>Rubro/Descripción</i>	<i>Unidad</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio Unitario</i>	<i>Precio Total</i>
Revestimiento del Canal					
1	Desbroce Manual	m2	25339,312	\$ 8,96	\$ 227.139,54
2	Excavación Manual en Suelo Natural	m3	31389,52	\$ 13,76	\$ 431.949,15
3	Revestimiento con Hormigón Armado 210 kg/cm ²	m	16264	\$ 240,03	\$3.903.809,25
4	Encofrado	m2	25339,312	\$ 23,16	\$ 586.760,09
Embaulamiento del Canal					
5	Embaulamiento del canal con Hormigón Armado 210 kg/cm ²	u	18000	\$ 77,69	\$1.398.506,54
TOTAL:					\$6.548.164,56



Conclusiones

Oferta y
Demanda del
Agua



Propuesta de
Optimización



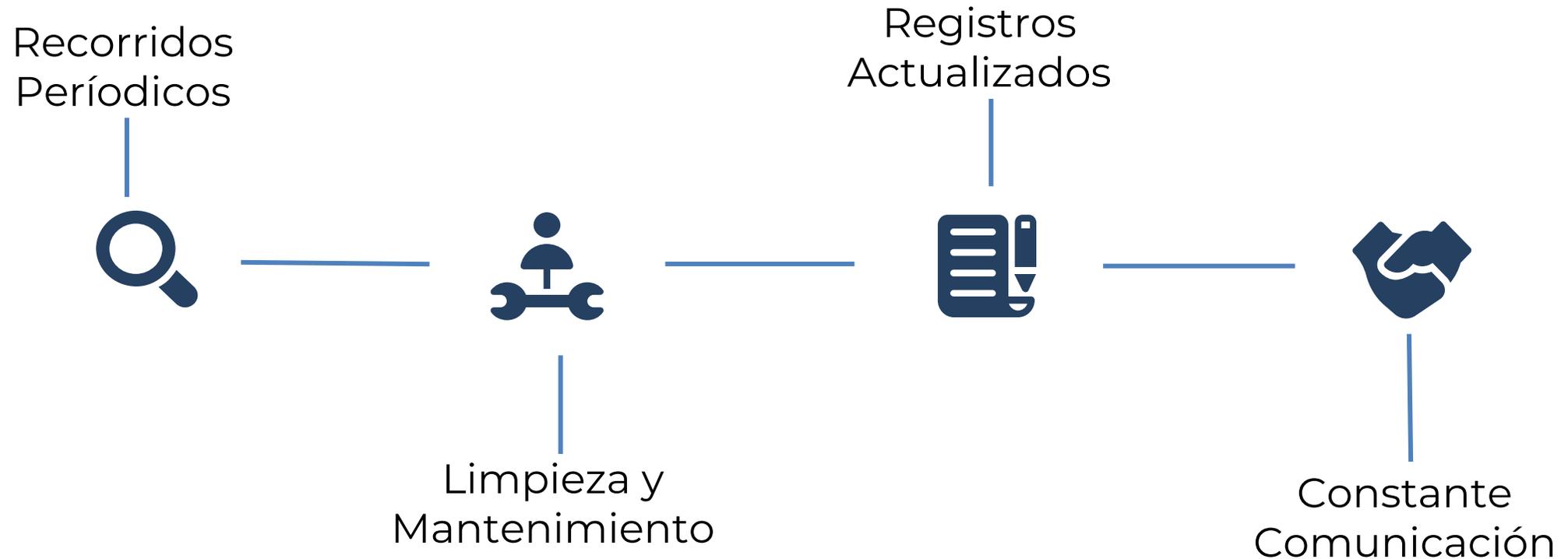
Calidad del
Agua de Riego



Presupuesto



Recomendaciones



Gracias



ESPE
ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO
CAMINO A LA EXCELENCIA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y DE LA CONSTRUCCIÓN

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

EVALUACIÓN Y REDISEÑO DE SISTEMAS DE RIEGO

Director: Ing. Bolaños Guerrón, Darío Roberto PhD.

Autores:

Guerrón Cando, Mayte Johanna
Vilaña Haro, Michael John
Moya Carrera, Vanessa Estefanía
Nogales Andino, Erick Santiago
Andrango Pachacama, Karina Joselyn
Olalla Gualotuña, Doménica Rosy

Sangolquí, 06 de marzo de 2023

